

Предпосылки и преимущества обусловившие растущее применение

Апрель 6, 2007



DuPont[™] **Delrin**®

Спонсировано:

George Hesser

Региональный бизнес менеджер





Product Training for 2006 ацетальные полимеры Delrin®

The information and suggestions provided in this on-line seminar are based on data believed to be reliable, but the DuPont Company makes no warranties express or implied as to their accuracy and assumes no responsibility or liability arising out of its use by others. Further, the information and suggestions are not intended to substitute for any testing you may need to conduct to determine for yourself the suitability of a particular material for a particular purpose. DuPont makes no guarantee of results and assumes no obligation or liability in connection with the use of the information or suggestions provided in this seminar.



Delrin® acetal resins - Product Training for 2006

Подготовлено:



Kathy Schodt

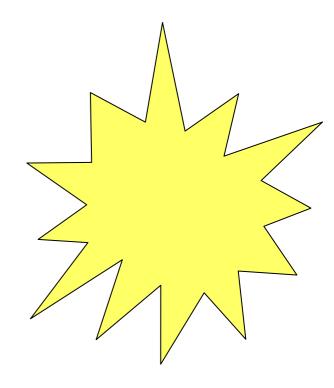
• Технический консультант, материалы Delrin® и материалы с низким трением/износом



DuPont Delrin® - Выбор №1

Delrin® полиацетали (полиоксиметилен) – изобретены DuPont в конце 50-х прошлого века.

Отмечают 50-ти летнюю годовщину!

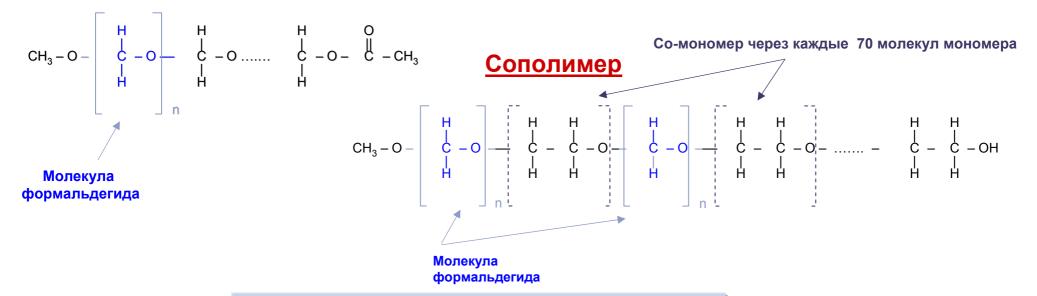




Разница в структуре и кристалличности полиацеталей –

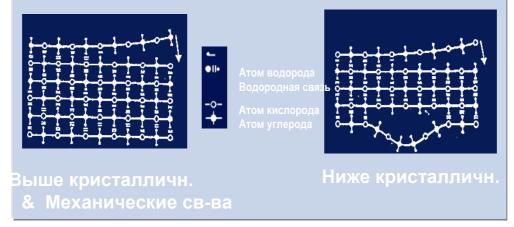
Гомополимер по сравнению с Сополимером

<u>Гомополимер</u>



Гомополимер - кристалличность 55 - 60%

Tm = 178C



Сополимер -Кристалличность 45 - 50%

Tm = 165-168C



Polyacetals Globally

Гомополимер – полиоксиметилен или полиформальдегид

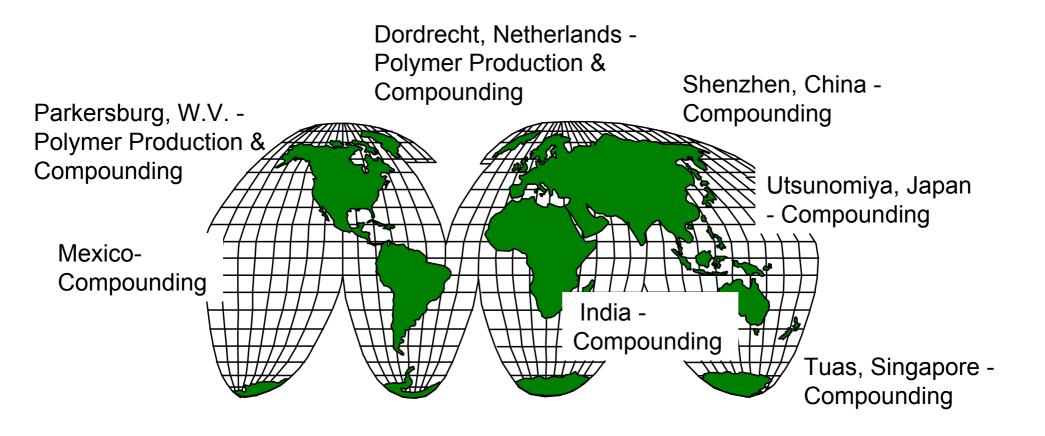
- DuPont Delrin®
- Asahi Tenac®

Сополимер – сополимер триоксана с этилен оксидом

- Ticona Celcon®, Hostaform®
- Polyplastics Duracon®
- BASF Ultraform®
- Asahi Tenac®
- KEP Kepital®
- Formosa Formosacon®
- Lucky Lucel®
- MEP Lupital®
- Kolon Kocetal®
- Etc, etc.



Delrin® производственные мощности





Свойства полиацеталей

Преимущества:

- ◆ Жесткость без наполнения
- Прочность (ударн.) в широком температурном диапазоне
- Диапазон эксплуатационных температур
- ◆ Усталостная прочность
- ◆ Стойкость к ползучести
- ◆ Размерная стабильность, низкое влагопоглощение
- **◆ Хим.и топливо стойкость**
- ◆ Низкое трение/износ
- Пищевые марки
- Марки стойкие к УФ
- Окрашиваемость в яркие цвета

<u>Возможные ограничения:</u>

- Макс.температура длительной эксплуатации
 <90С; с периодич.
 повышениями до 120°С
- ◆ Нет огнестойких марок
- ◆ гидролизостойкость (гор.вода)
- Чувствительность к надрезам
- Стойкость к сильным кислотам и щелочам

Возможная замена:

- Металлов (вес, трение, стойкость к коррозии)
- Полиамидов (размерная стабильность)



Марочный ассортимент гомополимеров Delrin® – 4 семейства по текучести

Семейство	ISO ITP*		†
Делрин			
100	2.3	увеличение	увеличение
300	7	текучести	прочности
500	15		
900	25	↓	



^{*} ПТР при 190C, 2.16 kg нагрузки, г/10 мин

Свойства Delrin® в зависимости от ПТР

	Delrin ®	Delrin ®	Delrin ®	
Св-ва по ISO	100P	500P	900P	
Показатель текучести расп	пава			
2.16кг при 190С, г/10мин	2.5	15	25	
Напряж.в точке текуч., МПа	70	70	71	
Отн.удлин при текуч., %	25	17	13	
Модуль при растяж, МПа	2900	3100	3300	
Шарпи с надрезом,				
КДж/м ²	14	9	8	
Шарпи без надреза,				
КДж/ м²	NB	300	200	
Теплодеформационная сто	йкость			
под нагрузкой 1.8 МПа, С	93	94	94	



Полиацетали Delrin® – Стандартные марки All PLM Global Grades

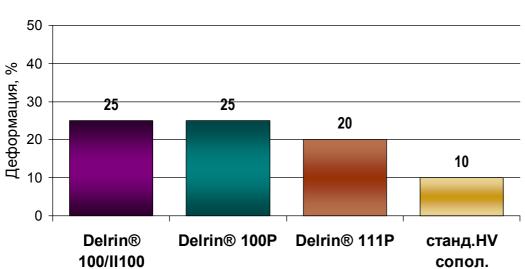
" Семейства текучест	и" "100" ПТР=2.5 Высоковязкая, выс.ударн.прочн	"300" ПТР= 7-9 Среденей-высок. вязкости	"500" ПТР= 15 Средней-ні вязкос	
Превосходная перерабатываемос	100Р ТЬ		500P	900P
Расшир. «11» серия	111P	311DP	511P	
Другие Экструзионные	II100 150			



Прочность и эластичность:

Напряжение в точке текучести и относительная

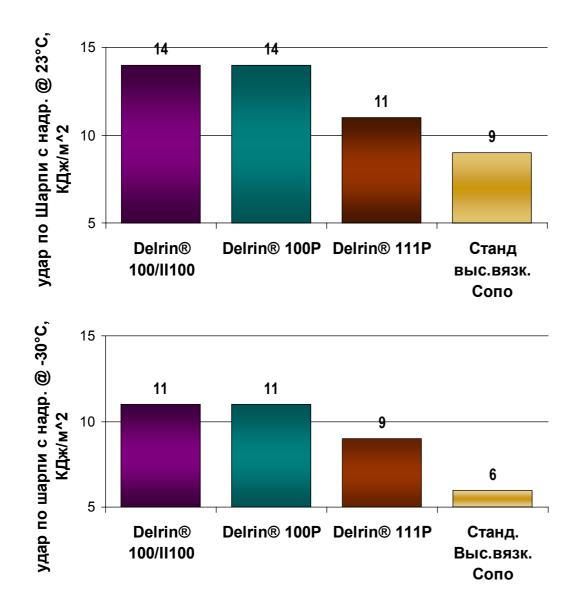








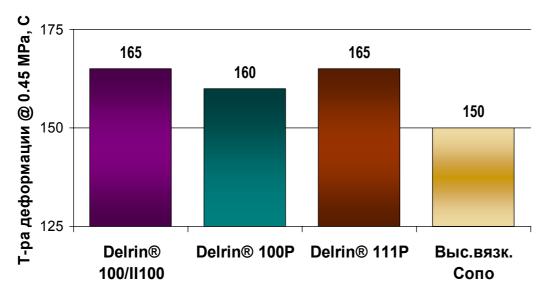
Ударная прочность: Удар по Шарпи с надрезом для 100-го семейства

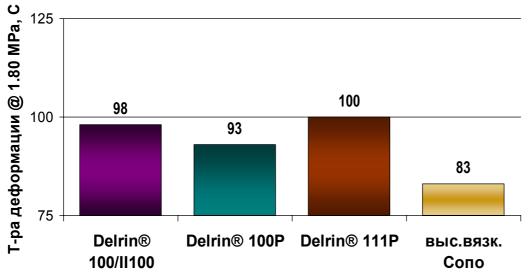


Delrin® 100-го семейства имеют превосходную ударную прочность в диапазоне от -30°С до + 23°С



Поведение при высоких температурах: Температура деформации под нагрузкой

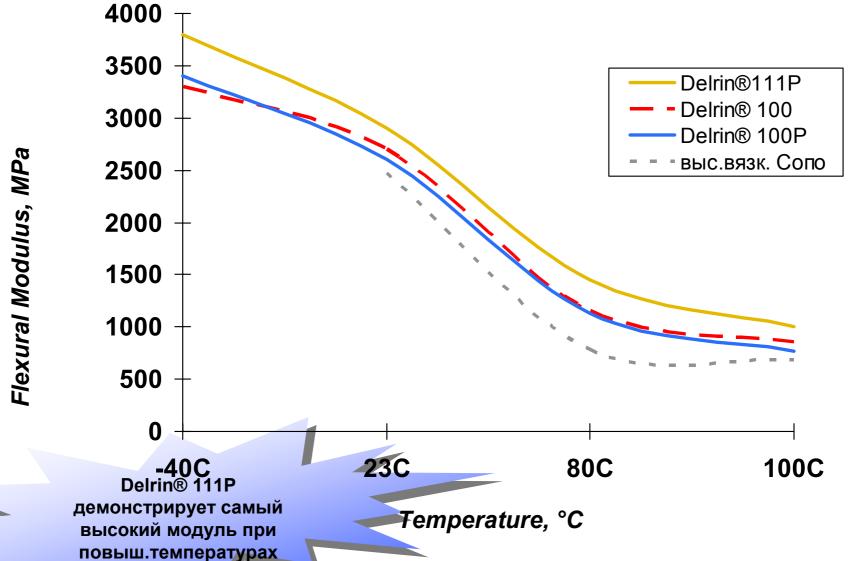




У Delrin® 111Р самая высокая тепло деформационная стойкость среди всех высоковязких полиацеталей



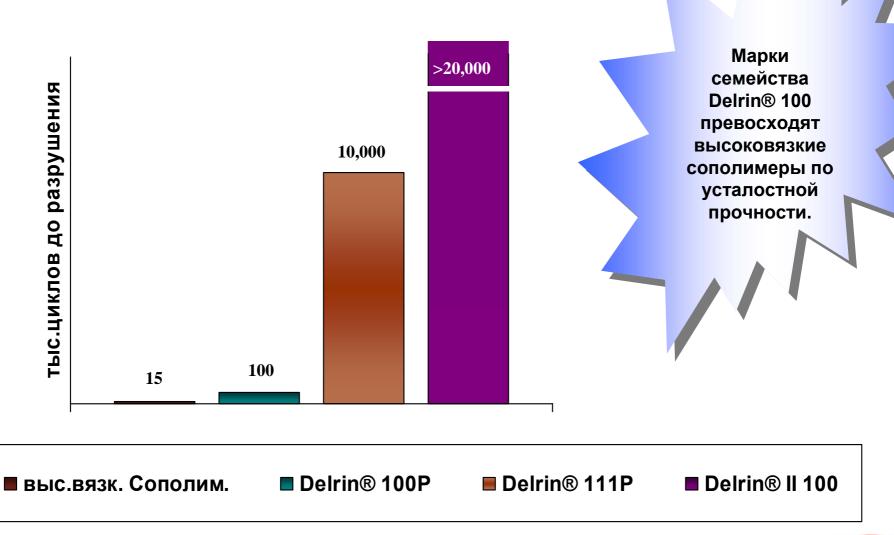
Модуль от Температуры: Высоковязкие марки Delrin® и сополимер





Стойкость к циклическим нагрузкам

Тыс.циклов до разрушения при нагрузке 33 MPa (4750 psi) Усталостная прочность при изгибе по ASTM D671





Обобщение преимуществ, получаемых потребителем от применения высоковязких марок семейства Delrin® 100

Высоковязкий сополимер не сможет «соперничать» с марками Delrin® 100-го семейства в деталях к которым предъявляются следующие требования:

У марок Delrin® 100-го семейства значительно лучше:

- Ударная прочность при комнатной температуре....
- Ударная прочность на холоде... ↑↑↑
- Усталостная прочность....
- Удлинение в точке текучести.... ↑ ↑
- прочность....
- Тепло деформационная стойкость....



Hовый Delrin® 311DP Баланс текучести/Ударной прочности

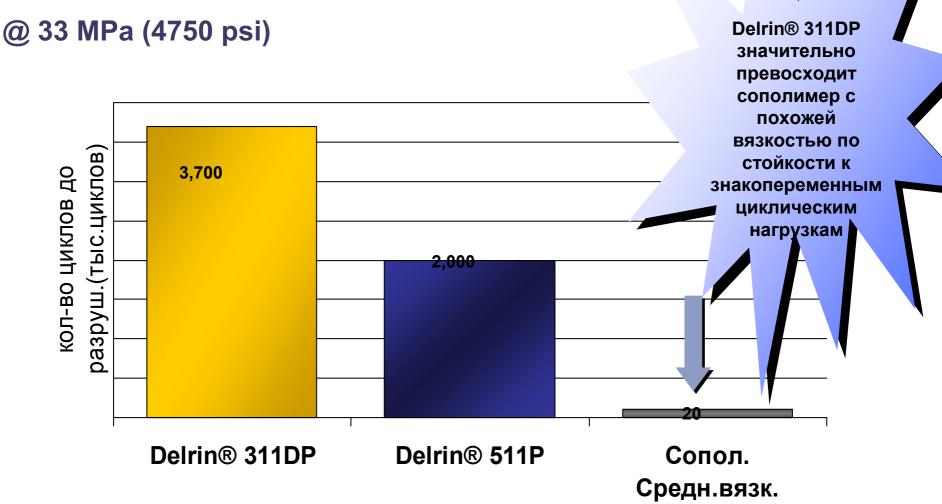


Преимущество в ударной прочн.: >50% по сравнению с аналогичной текучестью



Долговечность:

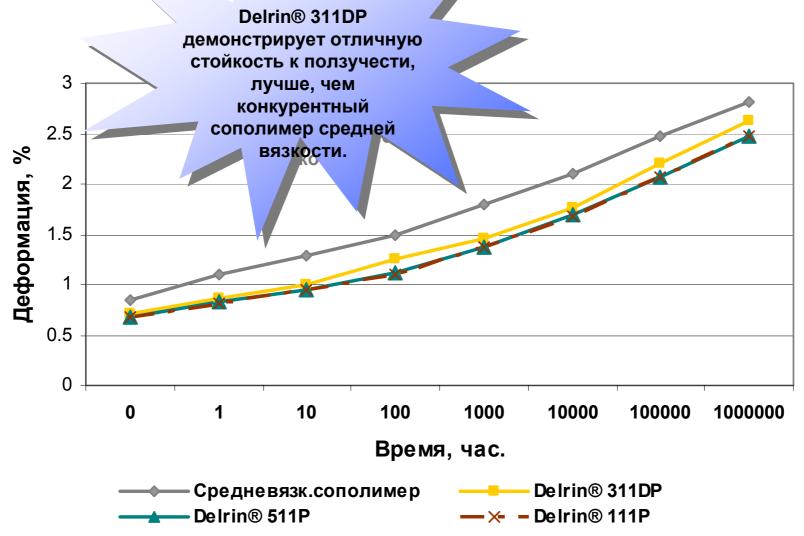
стойкость к циклическим нагрузкам при изгибе



Преимущество Delrin®: служит на десятилетия дольше



Длительная стабильность размеров: ползучесть при изгибе, при нагрузке 20.7 МПа



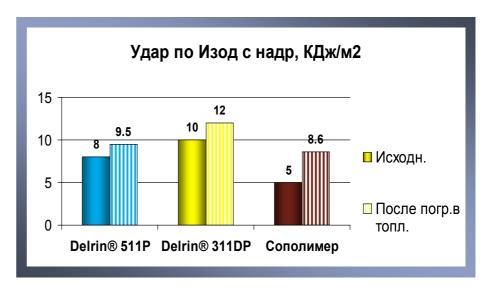


Delrin® 311DP: Работа в топливе

Погружение на 2000 час в топливо СМ-15 при 60°С (топливо С/Метанол 85/15)

	Увелич. длины (%)	Увелич. веса (%)
Delrin® 511P	1.5	3.4
Delrin® 311DP	1.6	3.4
Сред.вязк.сопо	1.5	3.3







Полиацетали Delrin® - Марки гомополимера с высокой и средневысокой вязкостью

Высокая вязкость, Максим.ударная прочность

Delrin® 100P NC010, BK602 Delrin® II 100 NC010

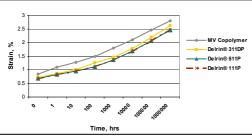








Стойкость к ползучести & циклич.нагрузкам



Низкая пористость

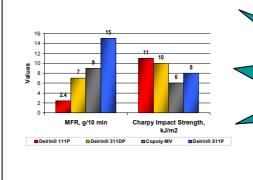
Высокая вязкость, Экструзионная марка Delrin® 150 NC010

Толстостенные детали – мин.пустот

Нуклеированные марки высокой и средневысокой вязкости Delrin® 111P NC010, BK402

Delrin® 311DP NC010, BK402

Большие, нагруженные шестерни, толстые конвейерные звенья, детали топливных Модулей, корпуса, Карабины, заготовки труб и плит, листы



Delrin® 311DP Баланс текучести и ударной прочности



Полиацетали Delrin® - Марки гомополимера со средней и низкой вязкостью

Гомополимеры средней вязкости

Delrin® 500P NC010, BK602 Delrin® 511P NC010, BK402





Гомополимеры низкой вязкости

Delrin® 900P NC010, BK602



Шестерёнки (небольшие)
Клипсы, защёлки
Колёсики, ролики. пружины
Детали ирригационной системы
корпуса зажигалок
Клапаны. Детали насосов.
Небольшие детали в
многогнёздных формах



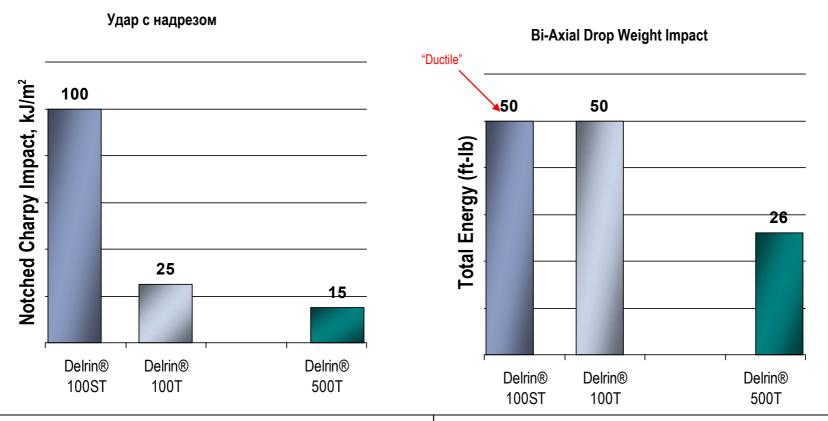
Полиацетали Delrin® – модифицированные марки специального назначения

Семейство	"100"	"300/400"	"500"	"900"	
Ударопрочные					
Суперударопрочные Средней степени простые ударопрочн.	100 ST 100T		500 T		
7 7 7					
УФ Стабилизированные					
Улучш.стойкость кУФ	127 UV	327UV	527 UV		
Высокой жесткости (стекло. минер	рал.))				
Наполненные	<i>"</i>		570		
Армированные			510GR, 525GR		
Низкий износ / Низкое трение					
Teflon® PTFE волокна			500 AF		
Teflon [®] PTFE Микро пудра	100TL		500TL, 520MP 500MP		
Kevlar [®] Aramid Resin	100 KM				
Химически модифиц.			500 CL		
Концентрат силикона			500SC		
Продвинутый лубрикант	100 AL		500 AL	911 AL	



Ударопрочные модифицированные марки Delrin® 100ST, 100T, 500T

крепёж защёлки клипсы шестеренки



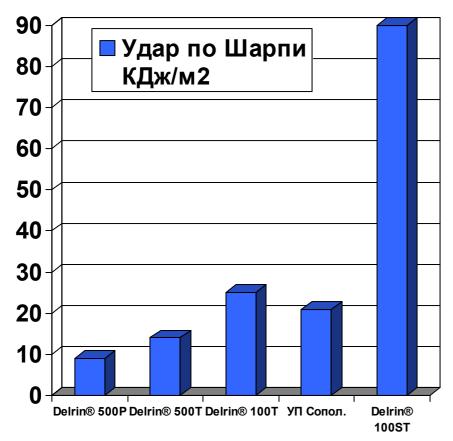
Новый Delrin® 100Т Ударная прочность выше чем у 500Т.

Delrin® 100ST демонстрирует высокую уд.прочность, высокую энергию разрушения и отличную эластичность в би-аксиальных ударных тестах

Упрочнённые марки Delrin®:

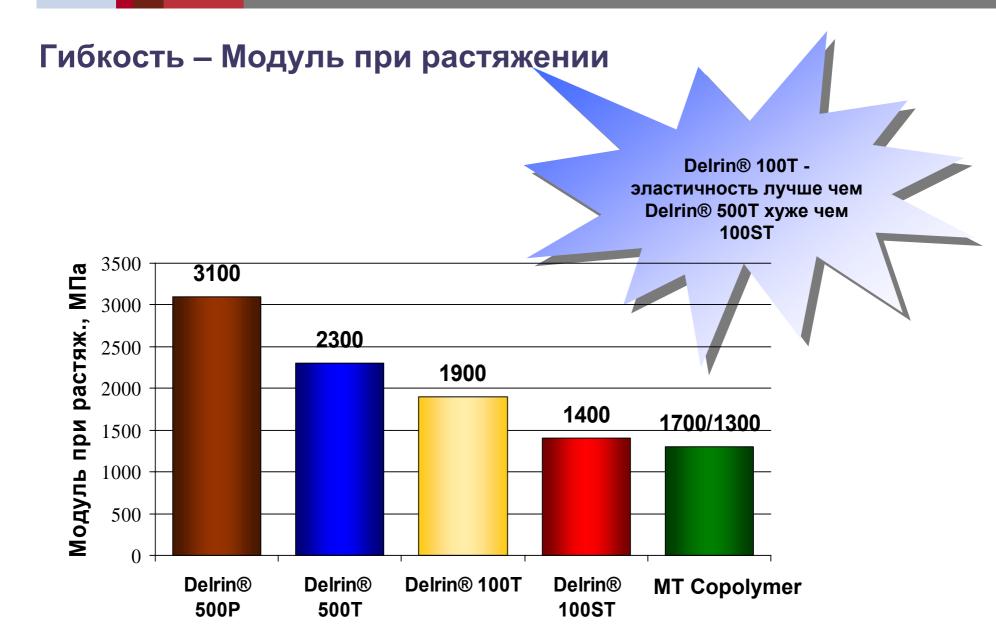
Delrin® 500T, 100T, 100ST в сравнении снемодифицированными 500P и ударопрочными сополимерами

Ударная вязкость: Удар по Шарпи с надрезом:











Ацетальные полимеры Delrin®

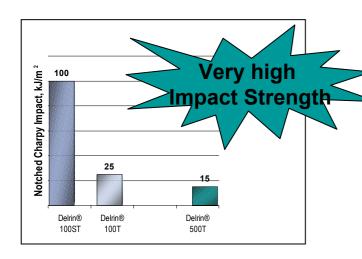
Удароупрочнённые марки гомополимера

Супер ударопрочные, Высоковязкие марки

Delrin® 100ST NC010 Delrin® 100ST BK602







Упрочнённые, Высоковязкие

Delrin® 100T NC010 Delrin® 100T BK602

Упрочнённые общего назначения, Средней вязкости

> Delrin® 500T NC010 Delrin® 500T BK602

крепёж

Клипсы

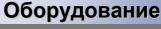
Защёлки

Шестерни

Поводки

Ремешки

Спортивное



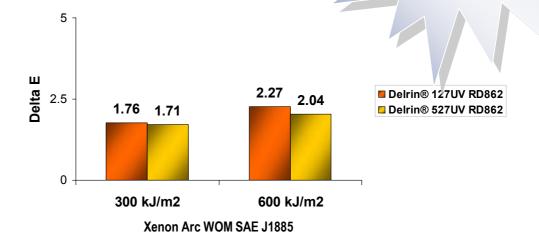


УФ стабилизированные марки: Delrin® 127UV и 527UV

- Улучшенная УФ стойкость, низкая дельта Е, хор.качество поверхности
- Соответствует требованиям SAE J1885 (облучение ксеноновой дуг ти WOM)
- Улучшенная длительная стойкость к окислению
- Улучшенная термостабильность при переработке
- ◆ Механические св-ва близкие к Delrin® 100P и 500P

Delrin® 127UV/527UV отвечают требованиям SAE J1885

Стабильность цвета: УФ старение Delrin® 127UV / 527UV RD862



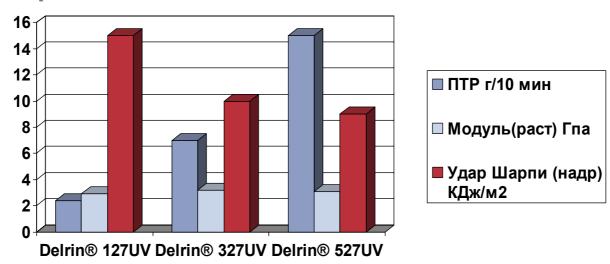


Новая марка Delrin® 327UV: идеальные баланс между свойствами и перерабатываемостью

Текучесть и Физические св-ва сбалансированы между Delrin® 127UV и 527UV.

Улучшенная перерабатывемость за счёт оптимизированного набора термостабилизаторов, ускорителей кристаллизации для уменьшения цикла и минимизации пустот и пузырей.

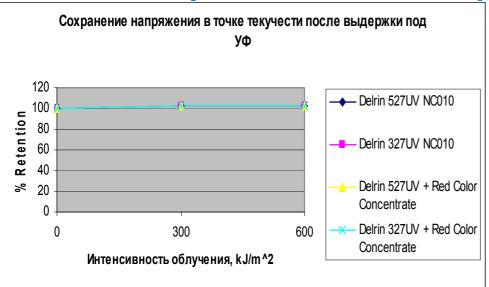
Улучшение физических св-в за счёт повышенной и более равномерной кристаллизации

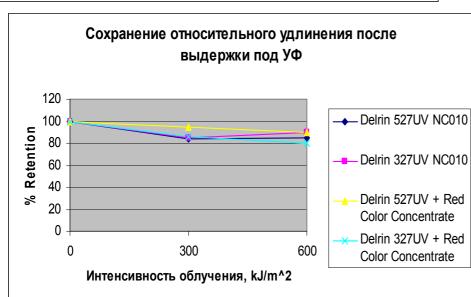


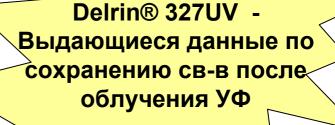


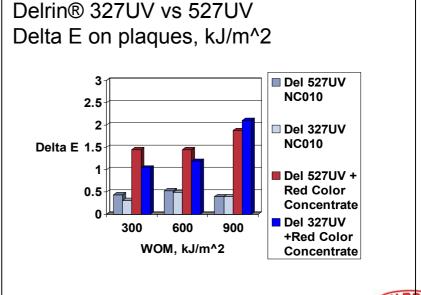
УФ стабилизированные марки, окрашенные красным

концентратом – после старения под УФ











Delrin® - УФ стабилизированные марки гомополимера

УФ стабилизированные, Высоковязкие

Delrin® 127UV NC010 Delrin® 127UV BKZ01

После внутреннего WOM теста

1.76 1.71

2.27 2.04

В довігілю 12 JV RD862

В довігілю 52 JV RD862

Зодо кЈ/m2 Келоп Агс WOM SAE J1885





Уф стабилизированные, Средне высокой вязкости

Delrin® 327UV NC010

Спортивное оборудование

- Лыжные крепления

Авто интерьерные детали

- Системы безопасности Застёжки, корпусн.детали
- Петли подушки
- Ручки

УФ стабилизированные, Средней вязкости

> Delrin® 527UV NC010 Delrin® 527UV BK701



Стеклонаполненные / усиленные марки

Стеклонаполненные: Delrin® 570

- 20% наполненные стекловолокном

Армированные стеклом

Delrin® 525GR

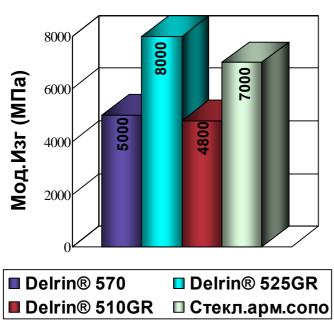
- 25% армированная

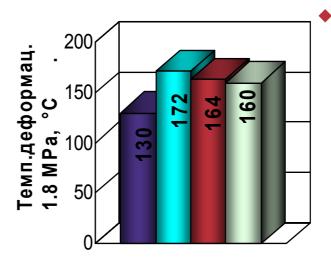
стекловолокном

Delrin® 510GR

- 10% армированная

стекловолокном





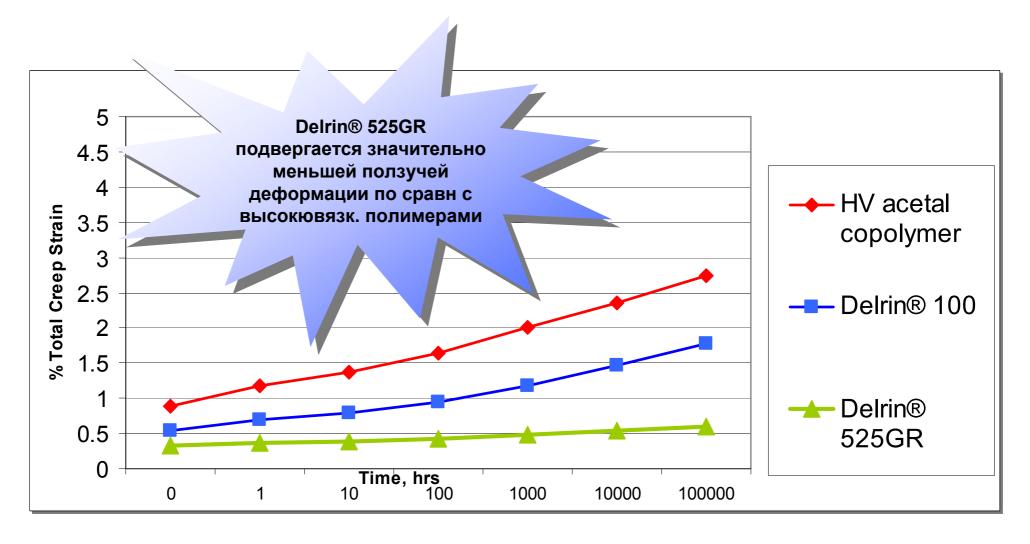
Высокий модуль и теплодеформац. стойкость для сохранения жесткости в широком диапазоне рабочих температур

Glass Coupled Copolymer

- 25% glass coupled



DMA Ползучесть при изгибе при 20.7 Мпа (3000psi)





Delrin®

Армированные стекловолокном / Стеклонаполненные

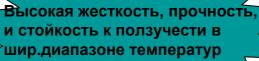
марки гомополимера

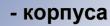
Армированные стекловолокном

Delrin® 525GR NC000 & BK000 Delrin® 510GR NC000

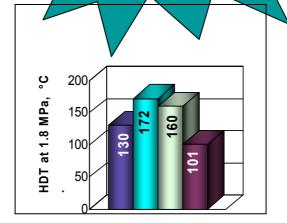
Стеклонаполненная

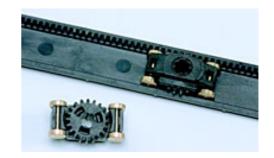
Delrin® 570 NC000





- Винты
- Рычаги
- Переключатели
- Оконная арматура







8000

6000

■ Delrin® 570

Flex Mod (MPa)

8000

■ Delrin® 510GR □ Copolymer GR

2000

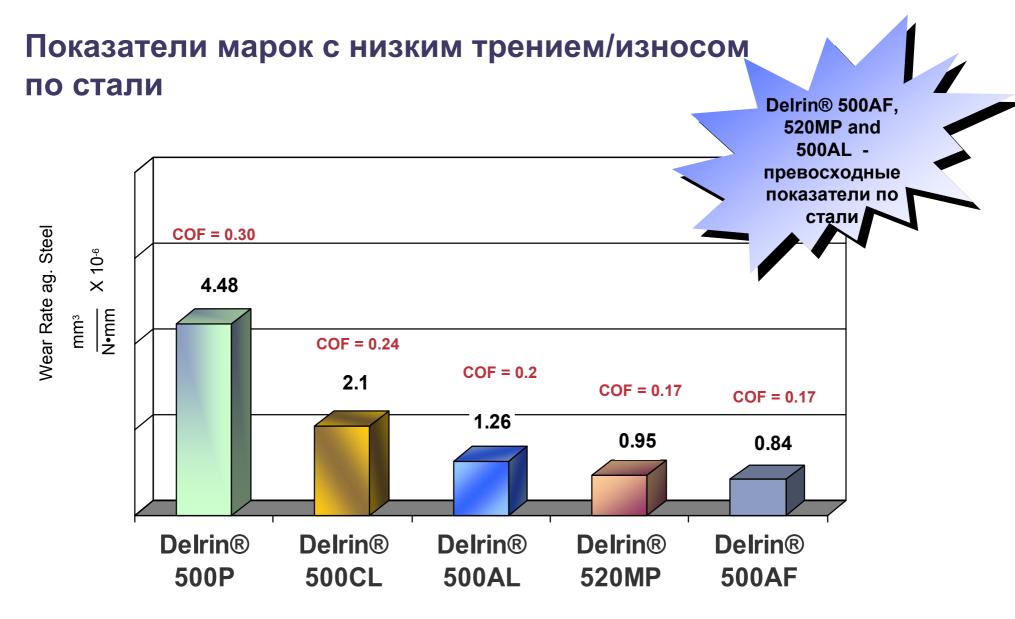
■ Delrin® 525GR

Delrin® ацетальные полимеры— самосмазывающиеся марки для низкого трения/низкого износа

Семейства	"100"	"300"	"500"	"900"	
Низкое трение/износ Teflon∘ PTFE волокна Teflon∘ PTFE Микропудра	100TL		500 AF 500TL, 500MP 520 MP		
Kevlar∘ Арамидные полим.100 K					
внутр.химически смаз.			500 CL		
	100AL		500 AL	911 AL	

Силиконовый 500 SC концентрат

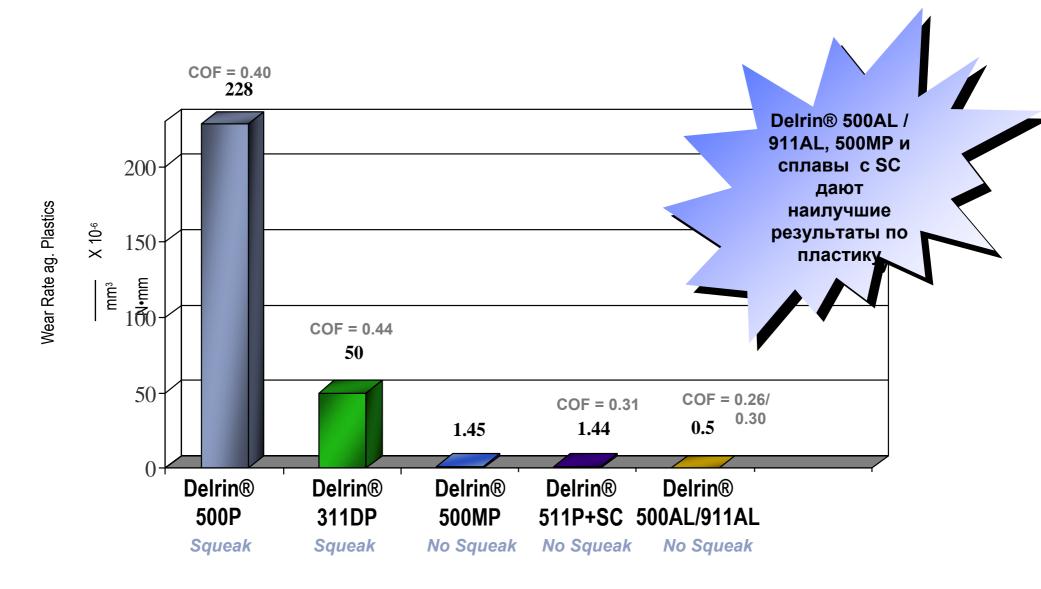




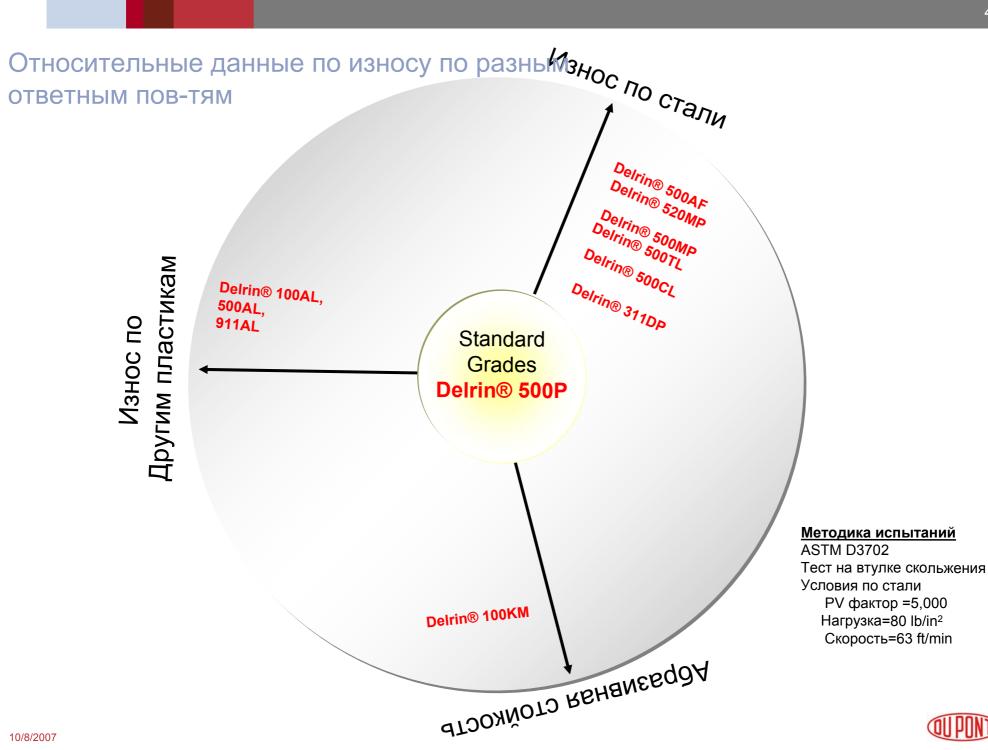
Условия: RJK modified thrust washer tester PV фактор = 5000



Показатели марок с низким трением/износом по пластику









Delrin® Марки с низким Трением/Износом/Шумом

Содержащие ПТФЭ Для низк.трения/износа

Delrin® 500AF

Delrin® 520MP

Delrin® 500MP

Delrin® 100TL, 500TL

Продвинутый лубрикант для всех пов-тей

Delrin® 100AL

Delrin® 500AL

Delrin® 911AL



Для абразивных пов-тей

Delrin® 100KM

Low wear ag steel + other counter-surfaces

Wear



для некоторого улучшения

Delrin® 500CL

Общего назначения -

Delrin® 500SC



- •автомобильные
- •Офисное обор.
- •Бытовая техн

подшипники

Подвижн./скольз. детали

Конвейеры

Автомобильн.

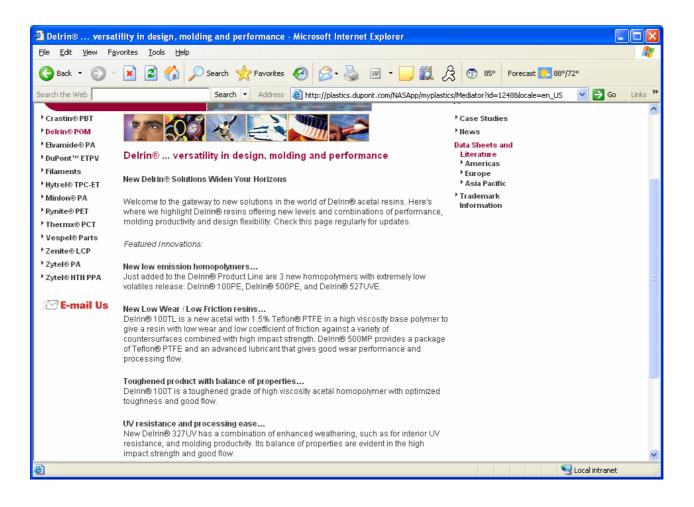
- элементы дверных систем







Вы можете найти информацию о новых марках и быть в курсе других технологических новинок просматривая раздел "What's New in Delrin®" на plastics.dupont.com





Copyright © 2006 DuPont or its affiliates. All rights reserved. The DuPont Oval Logo, DuPont[™], The miracles of science[™], Delrin®, Kevlar®, Teflon® are registered trademarks or trademarks of DuPont or its affiliates.

Tenac® is a registered trademark of the Asahi Corp.
Celcon®, Hostaform® are registered trademarks of Ticona Corporation
Duracon® is a registered trademark of the Polyplastics Corp.
Ultraform® is a registered trademark of the BASF Corp..
Kepital® is a registered trademark of the KEP Corp.
Formosacon® is a registered trademark of the Formosa Corp.
Lucel® is a registered trademark of the Lucky Corp.
Lupital® is a registered trademark of the MEP Corp.
Kocetal® is a registered trademark of the Kolon Corp.





The miracles of science™